SANYO DENKI TECHNICAL REPORT No.12 November-2001

特集

電源装置における環境適合技術

松崎　昭憲
Akinori Matsuzaki

阿藤　聡
Satoshi Atoh

1. まえがき

近年、地球温暖化、環境汚染、資源枯渇などの地球環境負荷を低減し、環境にやさしい製品が求められてきている。それに伴って、製品アセスメントを実施し、環境負荷の評価および環境に対する影響を低減するための設計は、当然の責務となってきている。

現在当社では、製品の製造、流通、使用、回収および廃棄時の環境負荷を評価するLCA（Life Cycle Assessment）の簡易評価手段として、設計段階の製品アセスメントに全社レベルで取り組んでいる。本稿では、パワーシステム事業部での取り組み方針および代表機種での具体的な実施例などを紹介する。

2. 環境適合設計への取り組み

パワーシステム事業部の電源装置は、少なくとも数千点以上の部品・材料からなる複雑な機能集合体であり、設計時の検討要素が非常に多岐にわたるため、コスト、機能・性能および環境側面からの配慮をすべて満たすためには、多くの技術的課題がある。したがって、電源装置という製品固有の着眼点を明確にし、評価基準を確立することが環境適合設計への取り組みとして重要である。

表1に電源装置における環境適合設計の着眼点を示す。
その中で電源装置として特筆される環境側面について以下に述べる。

2.1 減量化（小型・軽量化）

製品を小型・軽量化することは、製品を製造する上で使用する資源の削減と加工に使用するエネルギーの削減、および加工時間の短縮に大きく貢献することが期待される。

また、小型・軽量化により、電源装置を設置する場所の床面積と床荷重の制約が小さくなるために、製品設計では重要な項目である。

2.2 省エネルギー

電気エネルギーの発生には、資源枯渇物質である石油を大量に消費し、地球温暖化効果ガスのCO_2を発生する。

省エネルギーはこれら環境負荷の低減に直接寄与するため、重要な項目である。電源装置における省エネルギーは、使用時の消費電力（損失）を削減することである。特に最新機種では、消費電力の少ない部品の選定や高効率を得る新しい回路方式などが開発され、効果を上げている。

表1 電源装置における環境適合設計の着眼点

項目	内容	着眼点
減量化	小型化	設置面積の縮小を図る（重要）、製造エネルギーの削減
	軽量化	床荷重の低減を図る（重要）、製造エネルギーの削減
省エネルギー	性能の向上を図りエネルギーの合理化	消費電力の低減を図る（重要）
長寿命化	長期使用	長期使用設計を行うと製品コストが上がるため、市場要求コストに見合った範囲の長寿命化を検討
安全性・環境保全性	有害物質の使用量削減	鉛フリーはんだ、鉛フリー電線の使用
	処分処理時の安全性	バッテリなどの処分方法の確立 取扱説明書への記載
	処分処理時の環境保全性	同上
再資源化	材料の統一	使用材料はできるだけ統一する（重要）
	リサイクル率	バッテリ、プラスチック類の表示 リサイクルが容易な材料の使用 ダンボールなどの利用
製品の分解性	分解が容易	分解性を考慮する
	再利用が容易な構造	再使用できる部品をできるだけ使用する
	材料の表示	筐体材料にできるだけ表示する
廃棄処理	環境負荷の少ない材料の採用度	調査の上採用を増やす
収集・運搬	収集運搬が容易	廃棄時の運搬が容易な構造とする
情報の開示	再生資源の利用促進などに資するための情報の記載	取扱説明書への記載 材料への表示、包装材外部への記載
	材料部品などの供給者の協力	情報収集を迅速に行う

2.3 有害物質の使用量削減

電源装置に使用するプリント回路板は、装置の種類により、1台あたり数枚から数十枚使用されている。当社では、プリント回路板の洗浄にオゾン層破壊物質のフロンを使用しない製品の製造技術をすでに確立している。最近は、製品のプリント回路板の製作に不可欠なはんだに含まれる鉛の使用が問題となってきているため、鉛フリー化の製造技術に取り組んでいる。

2.4 安全性・環境保全性

環境汚染の原因となる有害化学物質に関しては、あらゆる使用部品・材料の一点に至るまで調査・データベース化される社内システムが構築されている。特に無停電電源装置(以下「UPS」という。)では、停電時のバックアップとして鉛蓄電池を利用するため、廃棄処分時の安全性と環境保全性に十分配慮し、取扱説明書への記載を徹底している。

2.5 材料の統一

製品で使用する部品や材料の種類を統一し少なくすることは、リサイクルの容易化につながる。また、使用材料もできる限りリサイクル容易またはできるものを選定すべきである。このため、電源装置で使用される材料の分類とリサイクル性を共通資料化し、設計上の共有認識として継続的改善に取り組んでいる。

---

3. 代表製品の実施例

パワーシステム事業部の電源関連製品群では、現在までに設計段階の製品アセスメントを8機種実施完了した。その中から、小・中容量UPSおよび太陽光発電用パワーコンディショナの最新代表機種について、環境適合設計による改善点とその効果を紹介する。

3.1 小容量UPS「SANUPS ASE」

従来の小容量UPS「SANUPS ASC」に対し、新たに「SANUPS ASE」を製品化した時の改善点とその効果を以下に示す。また、小容量UPS「SANUPS ASE」の外観を図1に示す。

なお、小容量UPS「SANUPS ASE」に関する詳細は、新製品紹介の掲載記事、「小容量UPS SANUPS ASEの開発」を参照のこと。

(1) 小型･軽量化
・ 改善点
　部品使用率の最適化、部品点数の削減、高効率化
・ 効果
　容積を17643cm^{3}から13072cm^{3}へ26%削減
　質量を22kgから18kgへ18%削減

(2) 省エネルギー
・ 改善点
　主回路に高効率回路方式を採用
・ 効果
　消費電力を124Wから69Wへ56%削減

(3) 分解処理の容易化
・ 改善点
　部品点数の削減
・ 効果
　部品点数(プリント回路板実装部品を含む)を1248点から755点へ40%削減

(4) 再資源化
・ 改善点
　プラスチック部品への素材表示
・ 効果
　プラスチック部品は全て素材表示を実施

3.2 中容量UPS「SANUPS AMB T3」

従来の中容量UPS「SANUPS AMA T3」に対し、新たに「SANUPS AMB T3」を製品化した時の改善点とその効果を以下に示す。また、中容量UPS「SANUPS AMB T3」の外観を図2に示す。

(1) 小型･軽量化
・ 改善点
　絶縁トランスの削除、半導体絶縁方式（特許出願中）の採用
・ 効果
　容積を1.06m^{3}から0.474m^{3}へ55%削減
　質量を850kgから460kgへ45%削減

(2) 省エネルギー
・ 改善点
　 絶縁トランスの削除、半導体絶縁方式（特許出願中）の採用
・ 効果
　 消費電力を3650Wから2820Wへ23%削減

(3) 長寿命化
・ 改善点
　 製品寿命中の交換部品の削減
・ 効果
　 交換部品点数を7種類から4種類へ43%削減

(4) 材料の統一
・ 改善点
　 使用材料の統一
・ 効果
　 使用材料を898種類から501種類へ44%削減

3.3 太陽光発電用パワーコンディショナ「SANSOLAR PMC-TD」

従来の太陽光発電用パワーコンディショナ「SANSOLAR PMB」に対し、新たに「SANSOLAR PMC-TD」を製品化した時の改善点とその効果を以下に示す。また、太陽光発電用パワーコンディショナ「SANSOLAR PMC-TD」の外観を図3に示す。

(1) 小型・軽量化
・ 改善点
　 部品使用率の最適化、部品点数の削減、
　 高効率化
・ 効果
　 容積を0.4m^3から0.1044m^3へ74%削減
　 質量を180kgから65kgへ64%削減

(2) 省エネルギー
・ 改善点
　 制御回路の集積化、キャリア周波数の最適化
・ 効果
　 消費電力を1100Wから750Wへ32%削減

(3) 分解処理の容易化
・ 改善点
部品点数の削減、一体化構造の採用
・ 効果
部品点数を277点から97点へ65%削減
分解時間を2534分から384分へ85%削減

(4) 材料の統一
・改善点
使用材料の統一、複合材の使用の削減
・効果
使用材料を15種類から11種類へ27%削減
複合材を26種類から10種類へ62%削減

---

4. むすび

以上、パワーシステム事業部の電源装置における環境適合設計への取り組みと実施例を紹介した。

今後は、設計段階の環境アセスメントから、製造、使用、流通、回収および廃棄までの各段階で製品が環境に及ぼす影響を定量的に評価するLCAに取り組む予定である。

また、環境アセスメントによって一定の水準を満たす製品を環境適合設計製品として認定する社内制度が確立されているため、早期の認定取得を含め、より地球環境にやさしい製品の開発を推進する所存である。

松崎　昭憲
1981年入社
パワーシステム事業部 設計第1部
電源システムの開発・設計に従事。

阿藤　聡
1989年入社
パワーシステム事業部 設計第1部
無停電電源装置の開発・設計に従事。

図1　小容量UPS「SANUPS ASE」の外観

図2　中容量UPS「SANUPS AMB T3」の外観

図3　太陽光発電用パワーコンディショナ
「SANSOLAR PMC-TD」の外観